

(51) Int. CL. E01D 22/00

(45) Date of the publication of examined application 02.08.1999

(11) Number of the publication of examined application 10-0214388

(24) Date of Registration 19.05.1999

(21) Application Number 10-1997-0031365

(22) Filing Date 07.07.1997

(65) Publication Number 1999-0009086

(43) Date of publication 05.02.1999

(73) Patentee Jung-Hyun Kim

(72) Inventor Jung-Hyun Kim

(74) Patent Attorney Moon-Su Park, Won-Jong Choi

(54) Bridge repairing and reinforcing method using an existing superstructure of bridge

Abstract

The present invention relates to bridge repairing and reinforcing method by lifting existing superstructure of bridge, such as deck and slab etc., so that traffic is not closed and new or existing substructure, such as pier and abutment, can be installed or repaired. The present invention's noticeable feature follows; Raising up horizontally an existing superstructure level using a lifting means that is installed under part of the each span's existing superstructure; Installing ramp between bosh ends of the raised existing superstructure and adjacent road; Installing an new superstructure to upper part of existing pier and abutment by installing a form underneath the raised superstructure and then placing concrete; Removing the raised existing superstructure and ramp.

공고특허10-0214388

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. 6
E01D 22/00

(45) 공고일자 1999년08월02일
 (11) 공고번호 10-0214388
 (24) 등록일자 1999년05월19일

(21) 출원번호	10-1997-0031365	(65) 공개번호	특1999-0009086
(22) 출원일자	1997년07월07일	(43) 공개일자	1999년02월05일
(73) 특허권자	김정현 경기도 성남시 수정구 단대동 미도아파트 2동 1201호		
(72) 발명자	김정현 경기도 성남시 수정구 단대동 미도아파트 2동 1201호		
(74) 대리인	박문수 최종원		

심사관 : 이우제

(54) 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법

요약

본발명은 각종 교량의 개보수시에 기존의 상부구조물을 인상하여서 차량이나 보행자가 통행할 수 있도록 하면서 그 하부에서 상부구조물을 신설하거나 교각 및 교대등을 교체 혹은 보수할 수 있도록 하여 주는 기존의 교량 상부구조물을 이용한 랑의 개보수방법에 관한 것으로, 본발명의 기술적인 특징은 교량 각 경간의 기존 상부구조물 (100) 하단부를 인상장치(10로서 떠받쳐서 소용 높이 만큼 수평하게 인상하여서 지지시키는 기존 상부구조물 인상공정과, 인상된 기존 상부구조물(100)중 양단에 위치한 기존 상부구조물(100)들과 인접된 양측의 접속도로 (400) 상호간을 각기 랑프(30)로서 연결되도록 하는 랑프 설치공정과, 인상된 기존상부구조물(100)들의 직하부에 거푸집(50)을 조립 설치하고 콘크리크를 타설하여서 기존 교각(200) 및 교대(300) 상부에 안치되도록 신설 상부구조물(100a)들을 설치하는 상부구조물 신설공정과, 신설 상부구조물(100a)들 상부에 위치한 기존 상부구조물 (100)들을 분리 제거하는 기존 상부구조물 해체공정을 수행하여서 되는 것이다.

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본발명의 실시예시도를 나타낸 것으로, 기존 상부구조물을 가교로 활용하면서 신설 상부구조물을 설치한 상태를 예시한 일측단면도.

제2a, 2b, 2c, 2d도는 본발명의 교량 개보수에 따른 작업공정 단계별로 예시한 것임.

제3a, 3b, 3c, 3d도는 본발명의 교량 개보수에 따른 타설시예의 작업공정을 단계별로 예시한 것임.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 인상장치 20 : 가설받침대

30 : 랑프 40 : 지보공

50 : 거푸집 100 : 기존 상부구조물

200 : 기존 교각 300 : 기존 교대

100a : 신설 상부구조물 200a : 신설 교각

300a : 신설 교대

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 각종 교량의 개보수시에 기존의 상부구조물을 인상하여서 차량이나 보행자가 통행할 수 있도록 하면서 그 하부에서 상부구조물을 신설하거나 교각 및 교대등을 교체 혹은 보수할 수 있도록 하여 주는 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법에 관한 것이다.

일반적으로 교량이라 함은 도로 위에 시공되는 고가도로 또는 하천을 가로질러 시공되는 다리 등과 같은 토목구조물로 인식되어 있으며, 이러한 교량은 교대와 교각 그리고 이들의 상부에 걸쳐져서 설치되는 거더와 상판으로서 이루어지는 상부구조물로 구성되고, 그 상부구조물은 교각 및 교대 상부측에 설치되는 교좌장치로서 지지되게 하여서, 시공 후 상부구조물에 작용되는 신축응력에 따라 팽창 또는 수축 작용이 가능하도록 설치 시공하여서 된다.

이와 같은 교량은 설치후 오랜시간이 경과되면서 노후화되거나 자연적인 재해 혹은 차량 통행시에 발생하는 하중이나 진동 등의 인위적인 요인에 의하여 상부구조물, 교각등이 파손되어 통행이 불가능한 상태가 되면, 파손된 정도에 따라 교량의 기존 상부구조물이나 교각 및 교대등을 교체 신설하거나 보수하여서 차량과 보행자가 이용할 수 있도록 하였다.

종래에는 노후화되거나 파손된 교량의 개보수공사시에 차량이나 보행자의 통행을 전혀 고려하지 않은 상태에서 개보수공사를 수행하게 됨으로써, 교량의 개보수공사기간중에 도심지에서는 통행의 제한을 받게 되는 차량들로 인하여 주변도로의 극심한 교통체증을 불러일으키게 되었으며, 특히 지방의 오지에서는 차량이나 보행자의 통행이 제한됨에 따라 해당 교량을 이용하는 특정 지역을 고립시키는 결과를 초래하게 되었다.

상기한 문제점을 극복하기 위한 일환으로 차량이나 보행자가 우회하여 통행할 수 있는 가도를 설치한 후에 교량의 개보수공사를 수행하게 되었다.

즉, 파손된 교량의 개보수공사를 수행하기 이전에 미리 교량과 인접된 위치에 가도를 설치하여서 차량이나 보행자가 우회하여 통행할 수 있도록 배려함으로써, 교량의 개보수공사 기간중에 주변도로의 교통체증을 해소시켜주면서도 특정 지역이 고립되는 문제점을 적극 해결하게 되었다.

그러나, 이는 첫째, 가도를 설치하기 위한 입지조건이 맞지 않는 지역 예컨대 도심지나 해당 교량의 주변에 건물이나 가옥이 밀집된 지역에서와 같이 현실적으로 가도를 설치할 수 있는 공간을 확보할 수 없는 곳에 위치한 교량의 개보수공사에는 적용할 수 없는 문제점이 있었으며,

둘째, 가도를 별도로 설치하는 데에 따른 작업인원과 장비등을 동원하게 되어 막대한 공사비용과 함께 공사기간이 추가로 소요되는 등의 문제점이 있었으며,

셋째, 가도 그 자체의 하중 감당능력이 취약함으로 인하여 결과적으로 차량이나 보행자의 통행에 따른 안전사고의 염려가 있었으며,

넷째, 기존 교량에 비하여 상대적으로 낮은 높이와 토사로서 복토하여서 설치되는 가도는 집중호우시 급작스럽게 늘어난 하천수에 의하여 유실될 염려가 상존하게 되는 등의 문제점이 있었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본발명의 목적은 기존 교량의 상부구조물을 가교로서 활용하면서 그 직하부에서 교량을 이루는 각 구성부분을 신설하거나 보수할 수 있도록 하여서, 첫째, 기존 교량의 개보수공사 기간중에 차량이나 보행자의 통행을 가능하게 하여 대민 피해의 극소화를 통한 신뢰성을 제고하여 주며,

둘째, 별도의 가도 설치를 배제하여서 전체 공사비용 및 공사기간을 대폭적으로 감축시켜 주며 교량 개보수에 따른 경제성을 향상시켜 주며,

셋째, 하중 감당능력을 가지는 상부구조물을 가교로 사용하게 되는 만큼 차량 및 보행자의 안정적인 통행을 보장하여 주는 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법을 제공하는 데에 있다.

발명의 구성 및 작용

본발명의 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법을 교량 각 경간의 기존 상부구조물(100) 하단부를 인상장치(10)로서 떠받쳐서 소요 높이 만큼 수평하게 인상하여서 지지시키는 기존 상부구조물 인상공정과, 인상된 기존 상부구조물(100) 중 양단에 위치한 기존 상부구조물(100)들과 인접한 양측의 접속도로(400) 상호간을 각기 램프(30)로서 연결되도록 하는 램프 설치공정과, 인상된 기존 상부구조물(100)들의 직하부에 거푸집(50)을 조립 설치하고 콘크리트를 타설하여서 기존 교각(200) 및 교대(300) 상부에 안치되도록 신설 상부구조물(100a)들 신설 상부 구조물(1000)들을 설치하는 상부구조물 신설공정과 상부에 위한 기존 상부 구조물(100)들을 분리 제거하는 기존 상부구조물 해체공정을 수행하여서 됨을 기술적인 특징으로 한다.

즉, 이러한 본발명의 실시에는 도1에 도시되는 바와 같이, 교량의 기존 상부구조물(100)을 인상장치(10)로서 인상하고 램프(30)를 연결 설치하여서 가교로서 활용하여 차량이나 보행자가 통행할 수 있도록 하면서, 인상된 기존 상부구조물(100) 직하부에서 새로운 상부구조물(100a)을 신설하게 되는 것으로 예시하고 있다.

이하, 본발명의 실시예를 첨부된 도면에 따라 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

도2a는 기존 상부구조물 인상공정을 나타낸 것으로, 교량 각 경간에 위치한 기존 교각(200)들의 상부와 그 기존 교각(200) 및 양측의 교대(300)상부에 걸쳐져서 안치되어 있는 각각의 기존 상부구조물(100) 하단부의 거더(110)를 인상장치(10)로서 떠받쳐서 인상하게 된다.

이때, 상기 인상장치(10)들이 설치되어지는 위치는 교량 개보수에 따른 교각의 교체 여부, 또는 현장여건에 따른 기존 상부구조물(100)과 기존 교각(200)사이에서 인상장치(10)를 설치하기 위한 공간확보 여부 등을 고려하여서 선택하게 되며, 본발명의 실시예에서는 인상장치(10)를 설치할 수 있는 공간이 확보된 기존 교각(200)들 및 양측의 교대(300)에 배열 설치하여서, 그 기존 교각(200) 및 교대(300)를 지지점으로하여서 그 기존 상부구조물(100) 하단부의 거더(110)를 떠받쳐서 인상하는 것으로 예시되어 있다.

그리고, 상기 인상장치(10)는 각각의 기존 상부구조물(100)에 대하여 수개의 다단잭(11)을 1개조로서 양측 끝단에 각각 배치시키고 일시에 동작되도록 연결 설치하여서, 신설 상부구조물(100a)을 설치할 수 있을 정도의 높이(대략 1~3.5m)로서 기존 상부구조물(100)들을 인상하게 된다.

또한 상기 기존 상부구조물(100)들을 인상장치(10)로서 들어올린 후에는 그 기존 상부구조물(100) 각각의 거더(110)들이 가설받침대(20)로서 지지되도록 하여서 차량이나 보행자의 통행시에 작용되는 활하중에 대응하여 기존 상부구조물(100)들이 견고하게 지지되도록 한다.

여기에서, 상기 인상장치(10) 및 가설받침대(20)와 직접적으로 맞대어지는 기존 상부구조물(100) 각각의 거더(110)사이에서 슬립판(s)들을 각기 배치하여서, 상기 기존 상부구조물(100)들이 인상된 상태에서 신축작용시에 발생하는 변위에 유동적으로 대응할 수 있도록 함이 바람직하다.

도2b는 램프 설치공정을 나타낸 것으로, 상부구조물(1)들이 인상되기 이전에 연결 되었던 인접한 양측의 접속도로(400)와 인상된 상태의 기존 상부구조물(100)중의 양단에 위치한 기존 상부구조물(100)들 상호간을 연결하여 주는 램프(30)를 각기 설치하여서 차량이나 보행자를 통행시킬 수 있도록 한다.

이러한 램프(30)는 인접한 양측의 접속도로(400)로부터 교대(300) 상단부에 경사면을 이루면서 기존 상부구조물(100)들과 연결되도록 복토하고 다짐하여서 복토층(30a)을 이루도록 하고, 그 복토층(30a) 표면에 일정두께로서 아스콘(30b)을 포설하여서 설치하게 된다.

그리고, 상기 램프(30) 설치시에 인상된 상태의 양단의 기존 상부구조물(100)들 끝단부와 상기 교대(300) 상단부 사이의 틈새를 막이판(31)으로서 막아지도록 한 후에 복토층(300)을 이루도록하여서, 상기 막이판(31)으로서 복토된 토사가 기존 상부구조물(100)들의 하단부와 교대(300) 상단부 사이의 틈새를 통하여 유실됨을 방지하여주도록 함이 바람직하다.

도2c는 상부구조물 신설공정을 나타낸 것으로써, 인상된 기존 상부구조물(100)들의 직하부에 위치하는 기존 교각(200) 및 교대(300)를 기준으로 타설면을 이루도록 조립 설치되는 거푸집(50)에 콘크리트를 타설하여서 신설 상부구조물(100a)을 설치하게 된다.

즉, 이러한 신설 상부구조물(100a)을 설치하기 이전에 인상된 상태의 기존 상부구조물(100)들을 각기 가설받침대(20)로서 지지되도록 하면서 인상장치(10)들을 기존교각(200) 및 교대(300) 상부로부터 미리 제거시키고, 상기 가설받침대(20)들과 연결되도록 조립 설치되는 지보공(40)들로서 지탱되어 각 경간의 기존 교각(200) 및 교대

(300)들을 기준으로 타설면을 이루도록 거푸집(50)을 설치하여서 되며, 설치된 거푸집(50)에 콘크리트를 타설하여서 신설 상부구조물(100a)을 설치하게 되는 것이다.

이때, 인상된 기존 상부구조물(100)들은 가설받침대(20)들로서 지지된 상태를 유지시키면서 신설 상부구조물(100a)를 설치하게 되며, 그 가설받침대(20)들이 신설 상부구조물(100a)을 관통한 형태로서 기존 상부구조물(100)을 지지하게 된다.

그리고, 신설 상부구조물(100a)을 설치하기 위하여 소요되는 각종의 부자재와 콘크리트등은 인상되어 가교로서 사용되고 있는 기존 상부구조물(100)을 통하여 운반 및 공급할 수 있도록 함으로써, 별도의 가도를 설치할 필요 없이 간편, 용이하게 자재운반을 할 수 있는 부수적인 잇점을 기대할 수 있게 된다.

도2d는 기존 상부구조물 해제공정을 나타낸 것으로, 신설 상부구조물(100a) 상부에 가설받침대(20)로서 인상된 상태를 유지하고 있는 기존 상부구조물(100)들을 파쇄시켜서 분리 제거하고 주변을 마무리하는 작업을 수행하게 된다.

이러한 기존 상부구조물 해체작업은 콘크리트 파쇄장비로서 그 기존 상부구조물(100)들과 함께 연결된 램프(30)를 분리 제거시키게 되며, 이때 기존 상부구조물(100)을 지지하여 주도록 신설 상부구조물(100a)에 관통되어 있는 가설받침대(20)들이 외부에 노출되지 않도록 절단하고 콘크리트로서 마감처리하게 된다.

그리고, 신설 상부구조물(100a)이 완전하게 경화되어 양생된 이후에 설치된 거푸집(50)과 함께 지보공(40)을 해체하여서 마무리하게 된다.

이와 같은 일련의 작업공정을 통하여 교량의 기존 상부구조물(100)을 단시간(대략 5-7시간)내에 가교로서 설치하여서 차량이나 보행자를 통행시키면서, 인상된 기존 상부구조물(100) 직하부에서 신설 상부구조물(100a)의 설치작업을 병행하여서 수행할 수 있게 되는 것이다.

한편, 본발명의 다른실시예를 나타낸 것으로 도3a와 같이, 상기 기존 교각(200)들 및 교대(300)에 근접되게 수직으로 세워지는 가설받침대(20)들로서 지지되는 인상장치(10)들로서 기존 상부구조물(100)들을 인상시켜서 지지되도록 하고, 도3b와 같이, 인상된 기존 상부구조물(100) 중 양단에 위치한 상부구조물(100)들과 인접된 양측의 접속도로 (400)가 연결되도록 램프(30)를 설치하며, 도3c와 같이, 인상된 기존 상부 구조물(100)들 하부에 위치되어 있는 기존 교각(200) 및 교대(300)들을 해체하며,

도3d와 같이, 신설 교각(200a) 및 교대(300a)의 설치를 위한 거푸집(50)들을 조립 설치하고 콘크리트 타설하여서 신설 교각(200a) 및 교대(300a)를 설치하여서 된 것이다.

이와 같은 신설 교각(200a) 및 교대(300a)를 설치한 후에는 구조적인 측면을 고려하여서 선택적으로 인상된 기존 상부구조물(100)들을 신설 교각(200a) 및 교대(300a)에 하강 안치시켜서 설치하거나, 인상된 기존 상부구조물(100)을 해체시키고 신설 상부구조물(100a)을 설치하게 되며, 경화 양생된 신설 교각(200a) 및 교대(300a)로부터 거푸집(50)을 탈형하고 토사를 되메움하여서 마감하게 된다.

여기에서, 상기 램프(30) 설치시에 인접된 접속도로 (400)로부터 경사면을 이루면서 기존 상부구조물(100)들과 연결되도록 걸침판(30c)을 거치시키고, 그 걸침판(30c) 표면에 일정 두께로서 아스콘(30b)을 포설하여서 설치된 것이다.

발명의 효과

이와 같은 본 발명의 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법의 효과를 종합하여 보면 다음과 같다.

즉, 본 발명은 교량의 개보수공사시에 상부구조물을 인상하고 연결되는 램프를 설치하여서 단시간내에 차량이나 보행자를 통행시키면서 그 하부에서 기존의 교량용 이루는 각 구성부분을 신설하거나 교체 및 보수할 수 있도록 함으로써, 첫째, 교량의 개보수공사 기간중에 차량이나 보행자의 통행을 제한하거나 우회시킬 필요 없이 원활하게 소통되도록 하여 주며, 둘째, 교량의 개보수공사시에 별도의 우회 가도 설치에 따른 공사비용과 공사기간이 추가로 소요됨을 배제하여 보다 경제적인 교량의 개보수공사를 가능하게 하여 주며, 셋째, 차량이나 보행자의 통행시 작용되는 하중에 대응하여 견고하게 받쳐줄 수 있는 상부구조물을 가교로서 활용하여서, 차량이나 보행자의 안전사고를 미연에 방지하여 주며, 넷째, 상부구조물로서 설치된 가교를 통하여 개보수공사시에 소요되는 각종의 보자재 운반 및 설치작업을 간편하게 수행할 수 있는 등의 작용 및 효과를 가지게 되는 것이다.

(57)청구의 범위**청구항1**

교량 각 경간의 기존 상부구조물(100) 하단부를 인상장치(10)로서 떠받쳐서 소요 높이 만큼 수평하게 인상하여서 지지시키는 기존 상부구조물 인상공정과, 인상된 기존 상부구조물(100) 중 양단에 위치한 기존 상부구조물(100)들과 인접된 양측의 접속도로(400) 상호간을 각기 램프(30)로서 연결되도록 하는 램프 설치공정과, 인상된 기존 상부구조물(100)들의 직하부에 거푸집(50)을 조립 설치하고 콘크리트를 타설하여서 기존 교각(200) 및 교대(300) 상부에 안치되도록 신설 상부구조물(100a)들을 설치하는 상부 구조물 신설공정과, 신설 상부구조물(100a)들 상부에 위치한 기존 상부구조물(100)들을 분리 제거하는 기존 상부구조물 해체공정을 수행하여서 뒀을 특징으로 하는 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법.

청구항2

제 1항에 있어서, 상기 인상장치(10)들을 기존 교각(200)들 및 양측의 교대(300)에 배열 설치하여서, 그 기존 교각(200) 및 교대(300)를 지지점으로 하여서 기존 상부구조물(100) 하단부의 거더(110)를 떠받쳐서 인상함을 특징으로 하는 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법.

청구항3

제1항 및 제2항에 있어서, 상기 인상장치(10)들을 각각의 기존 상부구조물(100)에 대하여 수개의 다단잭(11)을 1개조로서 양측 끝단에 각각 배치시키고 일시에 동작되도록 연결 설치하여서 뒀을 특징으로 하는 기존의 교량의 개보수방법.

청구항4

제1항에 있어서, 상기 기존 상부구조물(100)들을 인상장치(10)로서 들어올린 후에는 그 기존 상부구조물(100) 각각의 거더(110)들이 가설받침대(20)로서 지지되도록함을 특징으로 하는 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법.

청구항5

제1항에 있어서, 상기 인상장치(10) 및 가설받침대(20)와 직접적으로 맞대어지는 기존 상부구조물(100) 각각의 거더(110) 사이에 슬립판(s)들을 각기 배치하여서 뒀을 특징으로 하는 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법.

청구항6

제1항에 있어서, 상기 램프(30)는 인접한 양측의 접속도로(400)로부터 교대(300)상단부에 경사면을 이루면서 기존 상부구조물(100)들과 연결되도록 복토하고 다짐하여서 복토층(30a)을 이루도록 하고, 그 복토층(30a) 표면에 일정두께로서 아스콘(30b)을 포설하여서 설치함을 특징으로 하는 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법.

청구항7

제1항 및 제6항에 있어서, 상기 램프(30)설치시에 인상된 상태의 양단의 기존 상부구조물(100)들 끝단부와 상기 교대(300) 상단부 사이의 틈새를 막이판(31)으로서 막아지도록 한 후에 복토층(30a)을 이루도록 함을 특징으로 하는 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법.

청구항8

제1항에 있어서, 상기 신설 상부구조물(100a)을 설치하기 위하여 소요되는 각종의 부자재와 콘크리트등은 상기 기존 상부구조물(100)을 통하여 운반 및 공급함을 특징으로 하는 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법.

청구항9

제1항에 있어서, 상기기존 교각(200)들 및 교대(300)에 근접되게 수직으로 세워지는 가설받침대(20)들로서 지지되는 인상장치(10)들로서 기존 상부구조물(100)들을 인상시켜서 지지되도록 하고, 인상된 기존 상부구조물(100) 중 양단에 위치한 상부구조물(100)들과 인접된 양측의 접속도로(400)가 연결되도록 램프(30)를 설치하며, 인상된 기존 상부구조물(100)들 하부에 위치되어 있는 기존 교각(200) 및 교대(300)들을 해체하며, 신설 교각(200a) 및

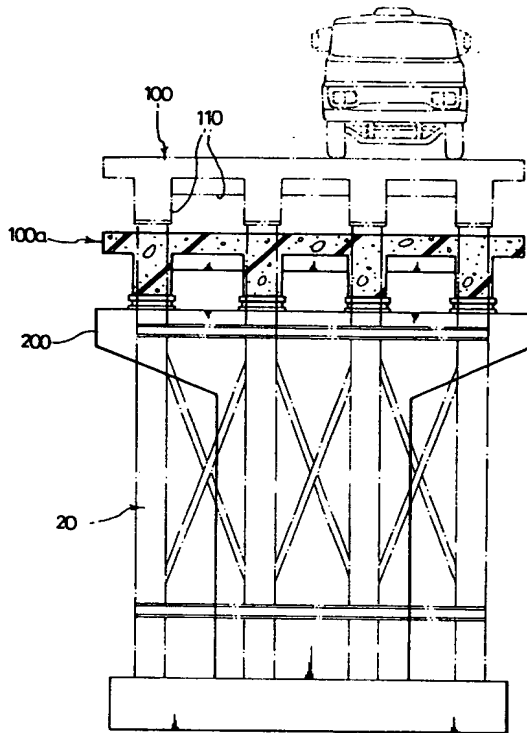
교대(300a)의 설치를 위한 거푸집(50)들을 조립 설치하고 콘크리트 타설하여서 신설 교각(200a) 및 교대(300a)를 설치하여서 뒀을 특징으로 하는 기존의 교량 상부구조물을 이용할 교량의 개보수방법.

청구항10

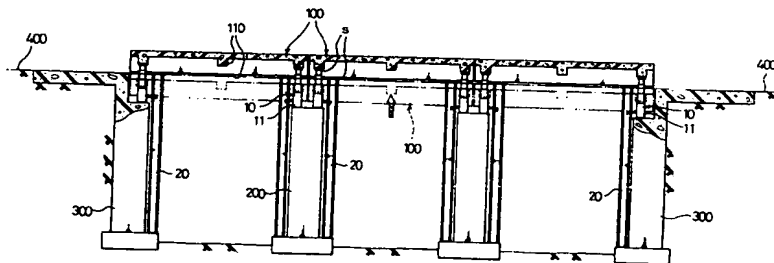
제9항에 있어서, 상기 램프(30)는 인접된 접속도로(400)로부터 경사면을 이루면서 기존 상부구조물(100)들과 연결되도록 걸침판(30c)을 거치시키고, 그 걸침판(30c) 표면에 일정 두께로서 아스콘(30b)을 포설하여서 설치됨을 특징으로 하는 기존의 교량 상부구조물을 이용한 교량의 개보수방법.

도면

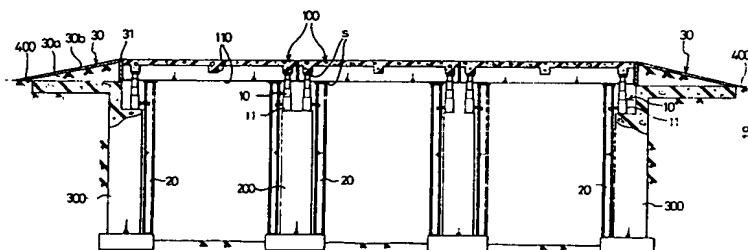
도면1



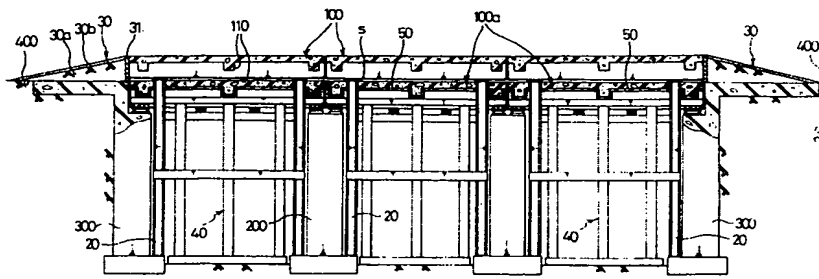
도면2a



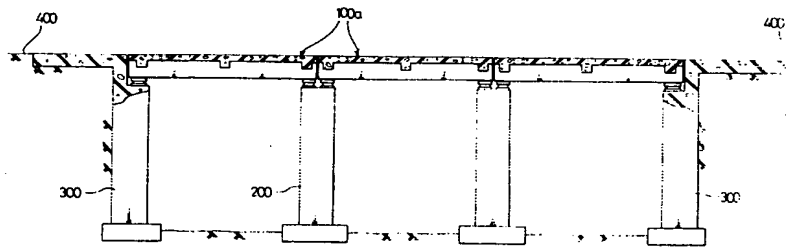
도면2b



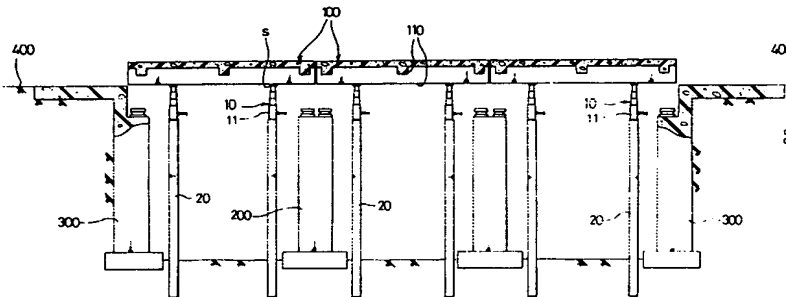
도면2c



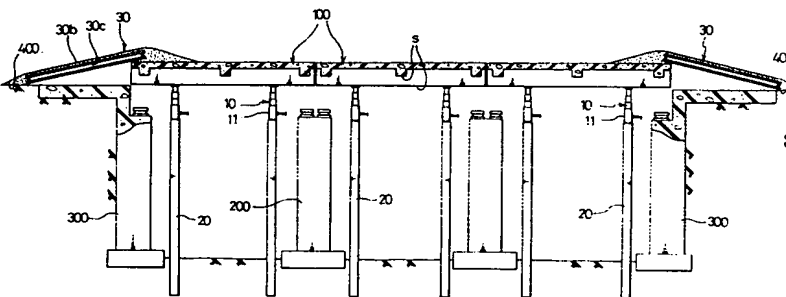
도면2d



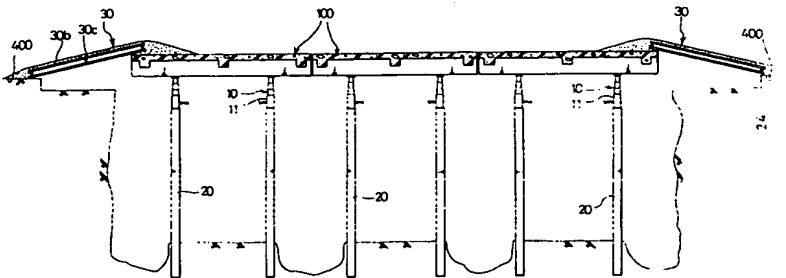
도면3a



도면3b



도면3c



도면3d

